



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108975112 B

(45) 授权公告日 2021.07.13

(21) 申请号 201810554798.2

(51) Int.Cl.

(22) 申请日 2018.05.31

B66B 5/00 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

审查员 刘仁华

申请公布号 CN 108975112 A

(43) 申请公布日 2018.12.11

(30) 优先权数据

17305643.3 2017.06.01 EP

(73) 专利权人 奥的斯电梯公司

地址 美国康涅狄格州

(72) 发明人 A.福科内

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 姜冰 张金金

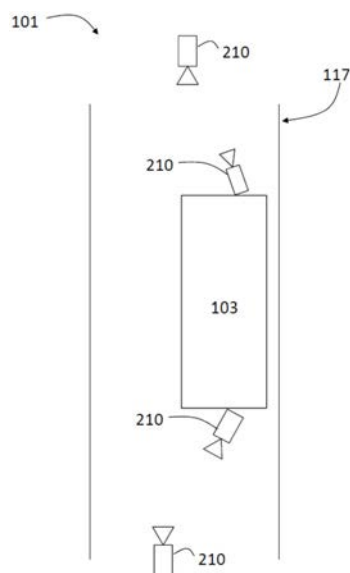
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54) 发明名称

用于电梯维护的图像分析

(57) 摘要

本发明提供了一种电梯系统,其包括:电梯轿厢,其在电梯井道内;摄像机;网络;以及图像分析系统,其经由所述网络与所述摄像机通信;所述摄像机向所述图像分析系统提供参考图像;所述摄像机向所述图像分析系统提供当前图像;所述图像分析系统将所述当前图像与所述参考图像进行比较以检测所述当前图像与所述参考图像之间的差异;所述图像分析系统响应于所述比较而向用户装置发出维护通知。



1. 一种电梯系统,其包括:
电梯轿厢,所述电梯轿厢在电梯井道内;
摄像机;
网络;和
图像分析系统,所述图像分析系统经由所述网络与所述摄像机通信;
所述摄像机向所述图像分析系统提供参考图像;
所述摄像机向所述图像分析系统提供当前图像;
所述图像分析系统将所述当前图像与所述参考图像进行比较以检测所述当前图像与所述参考图像之间的差异;
所述图像分析系统响应于所述比较而向用户装置发出维护通知;
其中所述维护通知包括所述当前图像,所述当前图像突出显示有所述当前图像与所述参考图像之间的差异的指示符。
2. 根据权利要求1所述的电梯系统,其中所述当前图像是周期性地获取的。
3. 根据权利要求1所述的电梯系统,其中所述当前图像是响应于事件而获取的。
4. 根据权利要求1至3中任一项所述的电梯系统,其中所述将所述当前图像与所述参考图像进行比较生成图像比较值。
5. 根据权利要求4所述的电梯系统,其中所述图像分析系统响应于所述图像比较值超过阈值而发出所述维护通知。
6. 根据权利要求5所述的电梯系统,其中所述阈值随时间而改变。
7. 根据权利要求4所述的电梯系统,其中所述图像比较值是响应于所述当前图像与所述参考图像之间的差异而生成的。
8. 根据权利要求4所述的电梯系统,其中所述图像比较值是响应于所述当前图像与所述参考图像之间的像素差异而生成的。
9. 根据权利要求1至3中任一项所述的电梯系统,其中所述维护通知包括所述参考图像。
10. 根据权利要求1至3中任一项所述的电梯系统,其中所述摄像机位于所述电梯井道的顶部处、所述电梯井道的底部处、所述电梯轿厢的顶部上、所述电梯轿厢的底部上或所述电梯轿厢的内部。
11. 根据权利要求1至3中任一项所述的电梯系统,其中所述参考图像是在安装并测试所述电梯系统之后并且在正常操作模式下操作所述电梯系统之前获得的。
12. 一种用于确定在电梯系统中需要维护的方法,所述方法包括:
提供所述电梯系统的参考图像;
提供所述电梯系统的当前图像;
将所述当前图像与所述参考图像进行比较以检测所述当前图像与所述参考图像之间的差异;以及
响应于所述比较而向用户装置发出维护通知;
其中所述维护通知包括所述当前图像,所述当前图像突出显示有所述当前图像与所述参考图像之间的差异的指示符。
13. 根据权利要求12所述的方法,其中所述当前图像是周期性地获取的。

14. 根据权利要求12所述的方法,其中所述当前图像是响应于事件而获取的。
15. 根据权利要求12至14中任一项所述的方法,其中所述将所述当前图像与所述参考图像进行比较生成图像比较值。
16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述维护通知是响应于所述图像比较值超过阈值而发出的。
17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述阈值随时间而改变。
18. 根据权利要求16至17中任一项所述的方法,其中所述图像比较值是响应于所述当前图像与所述参考图像之间的差异而生成的。
19. 根据权利要求16至17中任一项所述的方法,其中所述图像比较值是响应于所述当前图像与所述参考图像之间的像素差异而生成的。
20. 根据权利要求12至14中任一项所述的方法,其中所述维护通知包括所述参考图像。
21. 根据权利要求12至14中任一项所述的方法,其中所述参考图像是在安装并测试所述电梯系统之后并且在正常操作模式下操作所述电梯系统之前获得的。

用于电梯维护的图像分析

背景技术

[0001] 本文所公开的主题大体上涉及电梯系统,并且更具体地,涉及使用图像分析以有助于电梯维护。

[0002] 现有电梯系统可包括安装在电梯轿厢的顶部或底部处的摄像机。来自摄像机的图像可由用户(例如,机修工或服务人员)访问,使得用户可远程执行对电梯井道的检查,而不需要在物理上进入井道。

发明内容

[0003] 根据一个实施方案,一种电梯系统包括:电梯轿厢,其在电梯井道内;摄像机;网络;以及图像分析系统,其经由网络与摄像机通信;所述摄像机向所述图像分析系统提供参考图像;所述摄像机向所述图像分析系统提供当前图像;所述图像分析系统将当前图像与参考图像进行比较以检测当前图像与参考图像之间的差异;所述图像分析系统响应于所述比较而向用户装置发出维护通知。

[0004] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中当前图像是周期性地获取的。

[0005] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中当前图像是响应于事件而获取的。

[0006] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中将当前图像与参考图像进行比较生成图像比较值。

[0007] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中图像分析系统响应于图像比较值超过阈值而发出维护通知。

[0008] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中所述阈值随时间而改变。

[0009] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中图像比较值是响应于当前图像与参考图像之间的差异而生成的。

[0010] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中图像比较值是响应于当前图像与参考图像之间的像素差异而生成的。

[0011] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中维护通知包括当前图像。

[0012] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中当前图像利用当前图像与参考图像之间的差异的指示符而突出显示。

[0013] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中维护通知包括参考图像。

[0014] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的

的实施方案可包括其中摄像机位于电梯井道的顶部处、位于电梯井道的底部处、位于电梯轿厢的顶部上、位于电梯轿厢的底部上或位于电梯轿厢的内部。

[0015] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中参考图像是在安装并测试电梯系统之后并且在正常操作模式下操作电梯系统之前获得的。

[0016] 根据另一个实施方案,一种用于确定在电梯系统中需要维护的方法包括:提供电梯系统的参考图像;提供电梯系统的当前图像;将当前图像与参考图像进行比较以检测当前图像与参考图像之间的差异;以及响应于所述比较而向用户装置发出维护通知。

[0017] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中当前图像是周期性地获取的。

[0018] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中当前图像是响应于事件而获取的。

[0019] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中将当前图像与参考图像进行比较生成图像比较值。

[0020] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中维护通知是响应于图像比较值超过阈值而发出的维护通知。

[0021] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中所述阈值随时间而改变。

[0022] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中图像比较值是响应于当前图像与参考图像之间的差异而生成的。

[0023] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中图像比较值是响应于当前图像与参考图像之间的像素差异而生成的。

[0024] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中维护通知包括当前图像。

[0025] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中当前图像利用当前图像与参考图像之间的差异的指示符而突出显示。

[0026] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中维护通知包括参考图像。

[0027] 除了本文所述的一个或多个特征之外,或者作为另选方案,所述电梯系统的另外的实施方案可包括其中参考图像是在安装并测试电梯系统之后并且在正常操作模式下操作电梯系统之前获得的。

[0028] 实施方案的技术效果包括使用来自摄像机的图像自动检测对维护电梯系统的需要的能力。重复地将当前图像与参考图像进行比较以确定对维护电梯系统的需要。

[0029] 前述特征和元件可在没有排他性的情况下组合成各种组合,除非另有明确指示。这些特征和元件以及其操作将鉴于以下描述和附图而变得显而易见。然而,应当理解,以下描述和附图旨在本质上是说明性和解释性的而非限制性的。

附图说明

[0030] 在说明书的结尾处明确指出并且清楚主张所述主题。参照结合附图的以下详细描述,本公开的前述以及其它特征和优点将是显而易见的,其中:

[0031] 图1是可采用本公开的各种实施方案的电梯系统的示意图;

[0032] 图2描绘示例性实施方案中的安装在电梯系统中的摄像机;

[0033] 图3描绘示例性实施方案中的系统架构;

[0034] 图4描绘示例性实施方案中的使用图像分析来确定对电梯维护的需要的方法;以及

[0035] 图5描绘示例性实施方案中的参考图像与当前图像之间的比较。

具体实施方式

[0036] 如本文所示和所述的,将呈现本公开的各种特征。各种实施方案可具有相同或相似特征,并且因此,所述相同或相似特征可使用相同参考标号来标注,但前面有指示出所述特征的附图的不同第一数字。虽然可在一般意义上使用相似参考标号,但将描述各种实施方案并且各种特征可包括改变、更改、修改等,如本领域的技术人员将了解,不管明确描述还是本领域的技术人员将以其它方式了解。

[0037] 图1是电梯系统101的透视图,所述电梯系统101包括电梯轿厢103、对重装置105、挂绳107、导轨109、机器111、位置编码器113和控制器115。电梯轿厢103和对重装置105通过挂绳107连接到彼此。挂绳107可包括或被配置为例如绳索、钢丝绳和/或涂层钢带。对重装置105被配置为使电梯轿厢103的负载平衡并且被配置为促进电梯轿厢103在电梯井道117内并且沿导轨109相对于对重装置105同时并且在相反方向上移动。

[0038] 挂绳107接合机器111,所述机器111是电梯系统101的上部结构的一部分。机器111被配置为控制电梯轿厢103与对重装置105之间的移动。位置编码器113可安装在调速器系统119的上部绳轮上,并且可被配置为提供与电梯轿厢103在电梯井道117内的位置相关的位置信号。在其它实施方案中,位置编码器113可直接安装到机器111的移动部件,或者可位于其它位置和/或配置,如本领域已知的。

[0039] 如图所示,控制器115位于电梯井道117的控制器室121中,并且被配置为控制电梯系统101并且具体地电梯轿厢103的操作。例如,控制器115可向机器111提供驱动信号以控制电梯轿厢103的加速、减速、调平、停止等。控制器115还可被配置为从位置编码器113接收位置信号。当在电梯井道117内沿导轨109上下移动时,电梯轿厢103可停在一个或多个层站125处,如控制器115所控制。虽然在控制器室121中示出,但本领域的技术人员将了解,控制器115可位于和/或被配置在电梯系统101内的其它地方或位置中。

[0040] 机器111可包括马达或类似驱动机构。根据本公开的实施方案,机器111被配置为包括电动马达。用于马达的电源可为任何功率源,包括电力网,其与其它部件组合被供应到马达。

[0041] 虽然结合挂绳系统来展示和描述,但采用在电梯井道内移动电梯轿厢的其它方法和机制的电梯系统(包括无绳、液压和多轿厢电梯系统)也可采用本公开的实施方案。图1仅仅是出于说明性和解释性目的而呈现的非限制性示例。

[0042] 图2描绘示例性实施方案中的电梯系统101。在图2的电梯系统101中,一个或多个

摄像机210安装在电梯系统中。摄像机210可安装在井道117的顶部处、井道117的底部处、电梯轿厢103的顶部上、电梯轿厢103的底部上或电梯系统中的任何其它位置,包括在电梯轿厢103内。如本文进一步详细描述,分析来自一个或多个摄像机210的图像以确定是否需要

对电梯系统进行维护。

[0043] 图3描绘示例性实施方案中的系统架构。一个或多个摄像机210获取图像并且将所述图像传输到网络310。来自每个摄像机210的图像可包括单个图像或一系列图像(例如,视频)。网络310可包括有线网络、无线网络、局域网(LAN)和广域网(WAN)等中的一者或多者。经由网络310将来自一个或多个摄像机210的图像提供到图像分析系统320。图像分析系统320可由电梯控制器115实施。图像分析系统320还可托管在远程计算系统(诸如云计算平台)上。

[0044] 如图3所示,图像分析系统320可包括处理器360、存储器362和通信模块364。处理器360可为任何类型或组合的计算机处理器,诸如微处理器、微控制器、数字信号处理器、专用集成电路、可编程逻辑装置和/或现场可编程门阵列。存储器362是有形地体现在图像分析系统320中的非暂态计算机可读存储介质的示例,其包括存储在其中的可执行指令,例如,作为固件。处理器360执行存储器362中的指令以实施本文所述的操作。通信模块364可实施一个或多个通信协议以使得能够经由网络310接收图像并且经由网络向用户装置330发送通知。

[0045] 用户装置330可接收由图像分析系统320发出的维护通知。移动装置330可包括人们所携带的装置,诸如智能电话、PDA、平板电脑、膝上型计算机等。移动装置330可包括可穿戴物品,诸如智能手表、眼镜等。如本文所述,用户装置330可接收维护通知连同从摄像机210选择的一个或多个图像。用户装置330还可能访问摄像机210以从摄像机210获得实时图像。用户装置330还可控制摄像机的特性,诸如视野(平移、倾斜)、缩放、聚焦、照明等。

[0046] 现在转向图4,示出了用于使用图像分析来确定对电梯维护的需要的方法的示例性流程400。所述过程在402处开始,在该处将至少一个摄像机210安装在电梯系统101中。图4的过程400是参考单个摄像机描述的,但应当理解,可使用多个摄像机并且遵循相同过程。

[0047] 在404处,从摄像机210获得参考图像。这可在安装并测试电梯系统101之后但在正常操作模式下操作电梯系统101之前发生。在一个实施方案中,参考图像可在任何时间获得,只要电梯系统101已知处于良好操作条件。例如,参考图像可在机修工正在现场对电梯系统101进行工作并且认为电梯系统101的所有部件均处于良好工作秩序时获得。在一个实施方案中,可获得部分参考图像。例如,可针对已知处于良好工作条件的部件获得新参考图像,而其它部件可继续使用已有参考图像。参考图像传输到图像分析系统320并且存储在存储器362中。另外,可将与参考图像相关联的摄像机以及在一个实施方案中轿厢位置(基于轿厢定位系统所给出的信息)的性质传输到图像分析系统320并且存储在存储器362中。摄像机性质可包括位置(如果摄像机安装到电梯轿厢101的话)、视点、照明、焦距等。

[0048] 一旦获取了参考图像,所述系统在406处周期性地获取当前图像。当前图像可按照时间计划表(例如,每小时、每天、每周或在电梯流量较低时)获取。另外,当前图像可响应于事件(诸如电梯控制器中所记录的错误、电梯系统101的特定使用量等)来获取。当前图像传输到图像分析系统320并且存储在存储器362中。在一个实施方案中,使用与参考图像相同的摄像机性质获得当前图像。在一个实施方案中,可使用稍微或显著不同的摄像机性质来

获得当前图像和参考图像。

[0049] 在408处,图像分析系统320将当前图像与参考图像进行比较以导出图像比较值。这可通过将当前图像和参考图像中的相同位置处的像素值进行比较或通过任何其它已知图像比较工具来执行。当前图像和参考图像中的一个位置处的像素值的差异指示当前图像与参考图像之间的变化。可接着对当前图像与参考图像之间的所有像素差异的绝对值求和以生成图像比较值。可例如基于颜色变化、亮度变化等来做出像素比较。

[0050] 为了将当前图像与参考图像进行比较,图像分析系统320可使用一个或多个对准标记。所述对准标记可为摄像机210所指向的定位在井道中的物理标记(例如,涂色)(例如,在底坑地面上、在井道的壁上等)。参见图5,呈加号形式的对准标记506用于将参考图像对准到当前图像。使用对准标记506,图像分析系统320首先确保参考图像中的对准标记506与当前图像的对准标记506叠加并对准。一旦所述图像被对准,图像分析系统320便接着将当前图像与参考图像进行比较,如本文所述。

[0051] 在410处,图像分析系统320确定图像比较值是否指示需要维护电梯系统101。图像分析系统320可将图像比较值与阈值进行比较以确定是否存在对维护电梯系统101的需要。如果图像比较值超过阈值,则这指示在当前图像与参考图像之间有一些不同,这可指示需要维护。阈值可随时间调整,使得灰尘、老化摄像机等的影响将不会导致对需要维护电梯系统101的虚假肯定指示。图像分析系统320还可确定当前图像与参考图像之间的差异是全局的还是局部的。例如,如果当前图像中的所有像素比参考图像中的那些像素暗10%,则这说明所述差异是由于摄像机、镜头、灰尘等造成的。如果当前图像中的局部像素群组比参考图像中的那些像素暗10%,则这说明已经发生一些变化,诸如物体已经移动、碎片等。

[0052] 在410处,如果图像比较值不指示需要维护,则流程返回到406,在该处获取下一个当前图像。在410处,如果图像比较值确实指示需要维护,则所述过程流动到412,在该处发出维护通知。在示例性实施方案中,图像分析系统320生成维护通知并且将其发送到用户装置330。在其它实施方案中,图像分析系统320与另一个系统(例如,SMS或电子邮件服务器)通信以生成维护通知。

[0053] 维护通知可包括对已经检测到维护事件的一般通知,并且可伴随有当前图像、参考图像或当前图像和参考图像两者。图5描绘作为维护通知的一部分传输到用户装置330的示例性参考图像和当前图像。可利用指示符502来突出显示参考图像与当前图像之间的差异500以帮助用户确定维护通知的原因。用户可接着对电梯系统101执行适当维护操作。

[0054] 实施方案通过仅在需要时提供维护通知来有助于电梯系统的维护。这消除了对用户定期访问来自摄像机的图像并且审阅所述图像的需要。

[0055] 本领域的技术人员将了解,本文示出并描述了各种示例性实施方案,其各自在特定实施方案中具有特定特征,但本公开不因此受限。也就是说,所述各种实施方案的特征可在不脱离本公开的范围的情况下交换、更改或以其它方式以不同组合进行组合。

[0056] 实施方案可被实施为一个或多个设备、系统和/或方法。在一些实施方案中,指令可存储在一个或多个计算机程序产品或计算机可读介质(诸如暂态和/或非暂态计算机可读介质)上。所述指令在被执行时可致使实体(例如,处理器、设备或系统)执行如本文所述的一个或多个操作。

[0057] 尽管已经结合仅有限数目的实施方案详细描述了本公开,但应当容易理解,本公

开不限于此类所公开的实施方案。而是,本公开可被修改以并入至此尚未描述但与本公开的范围相称的任何数目的变型、更改、替代、组合、子组合或等效布置。另外,尽管已经描述了本公开的各种实施方案,但应当理解,本公开的方面可仅包括所描述的实施方案中的一些实施方案。

[0058] 因此,本公开不应视为由前述描述限制,而是仅由所附权利要求书的范围限制。

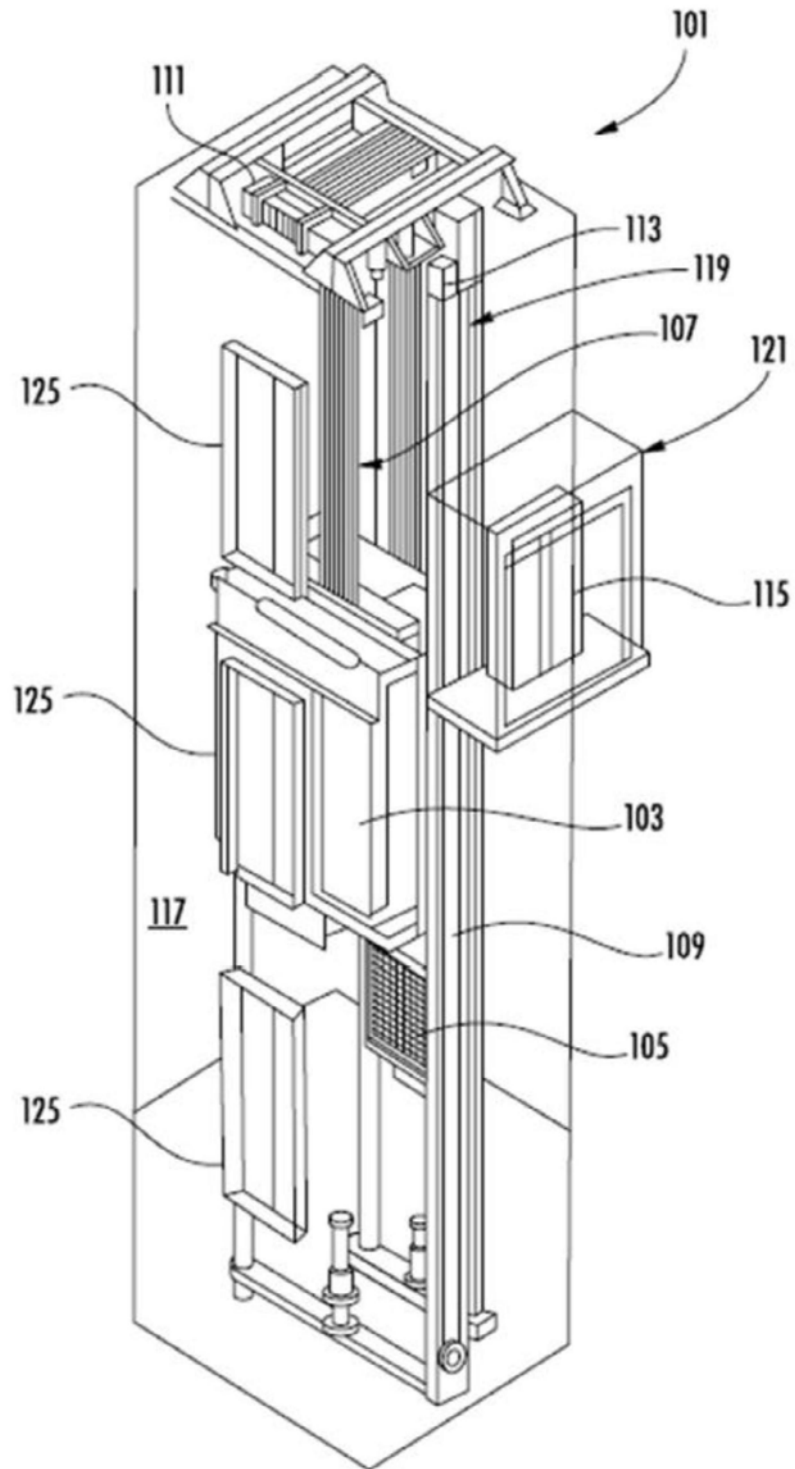


图1

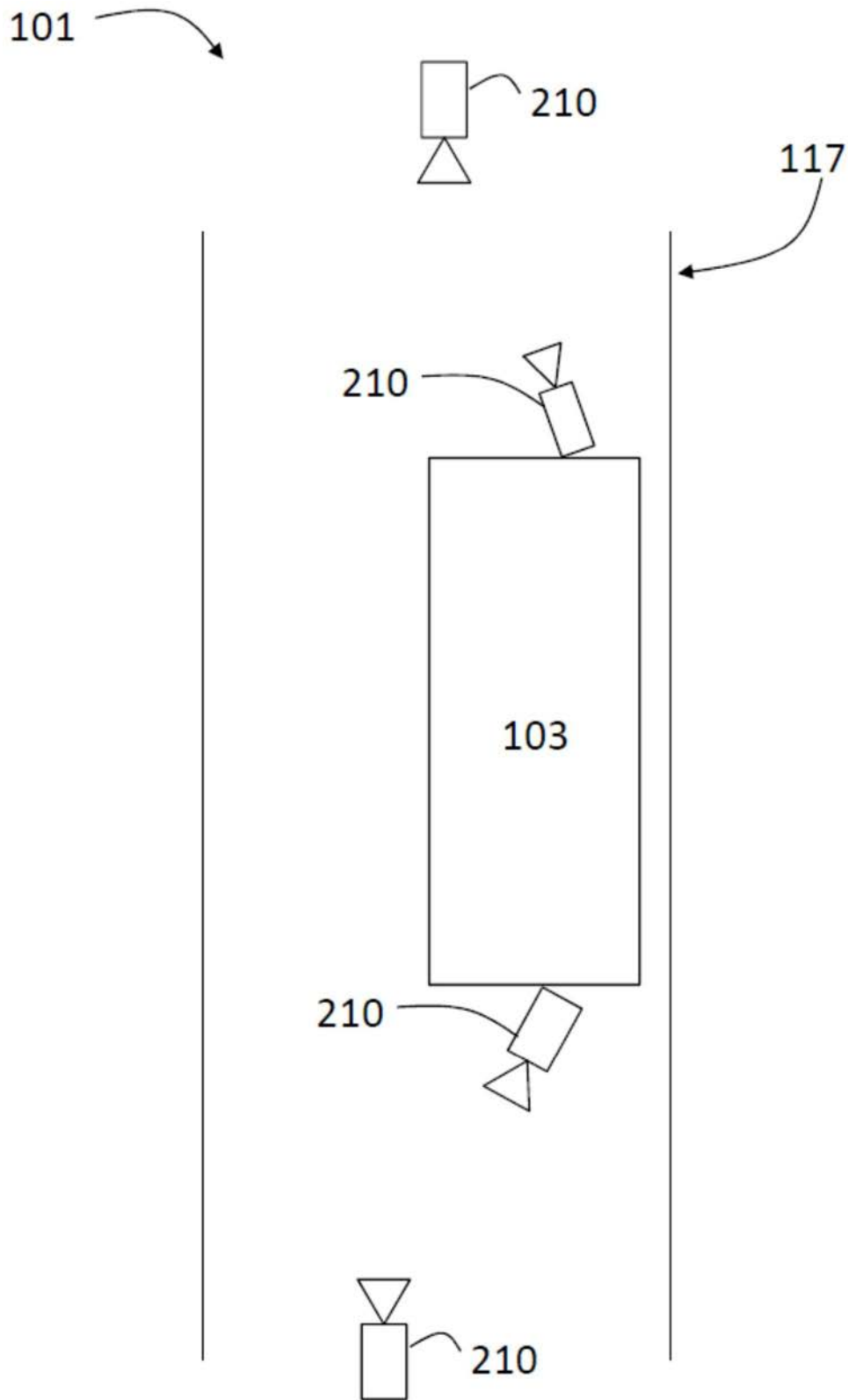


图2

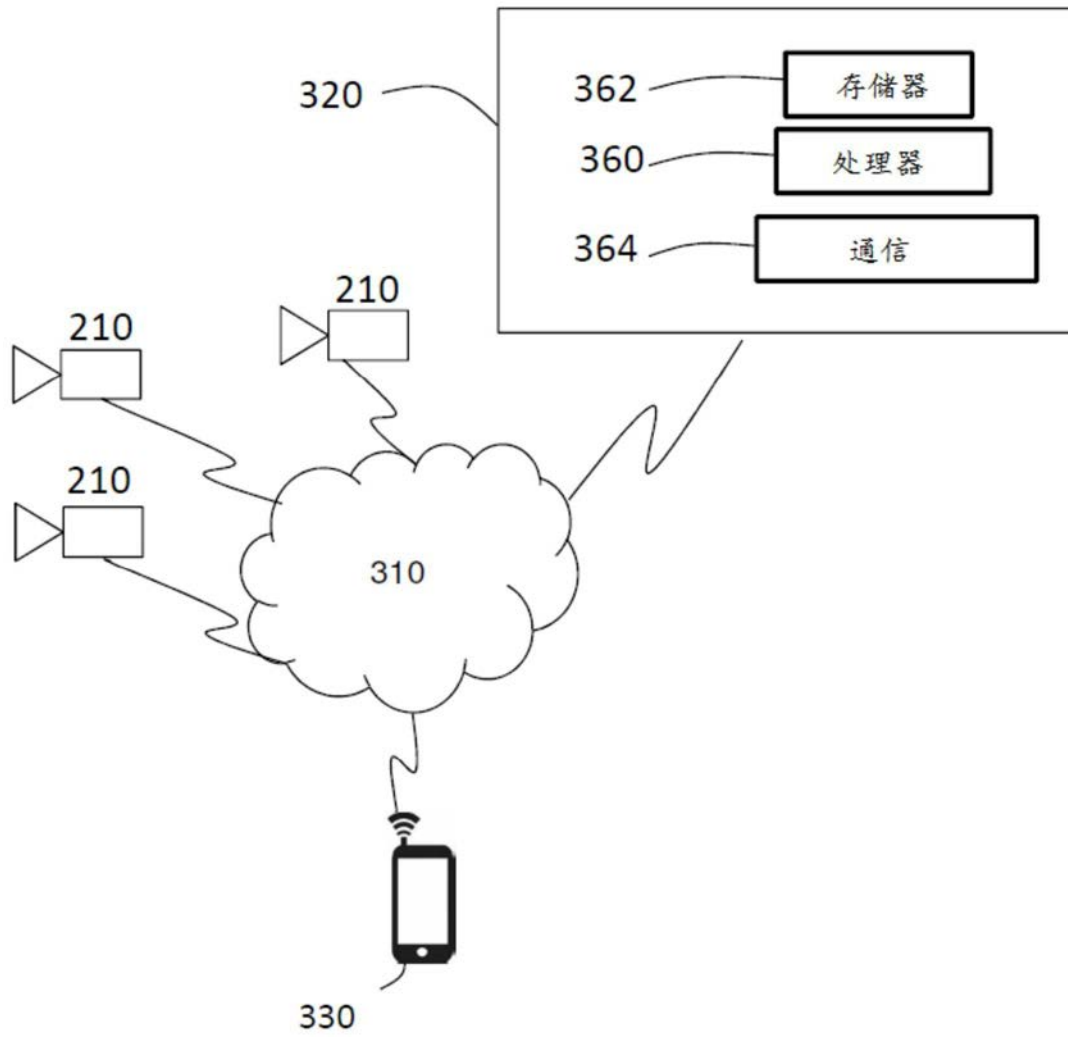


图3

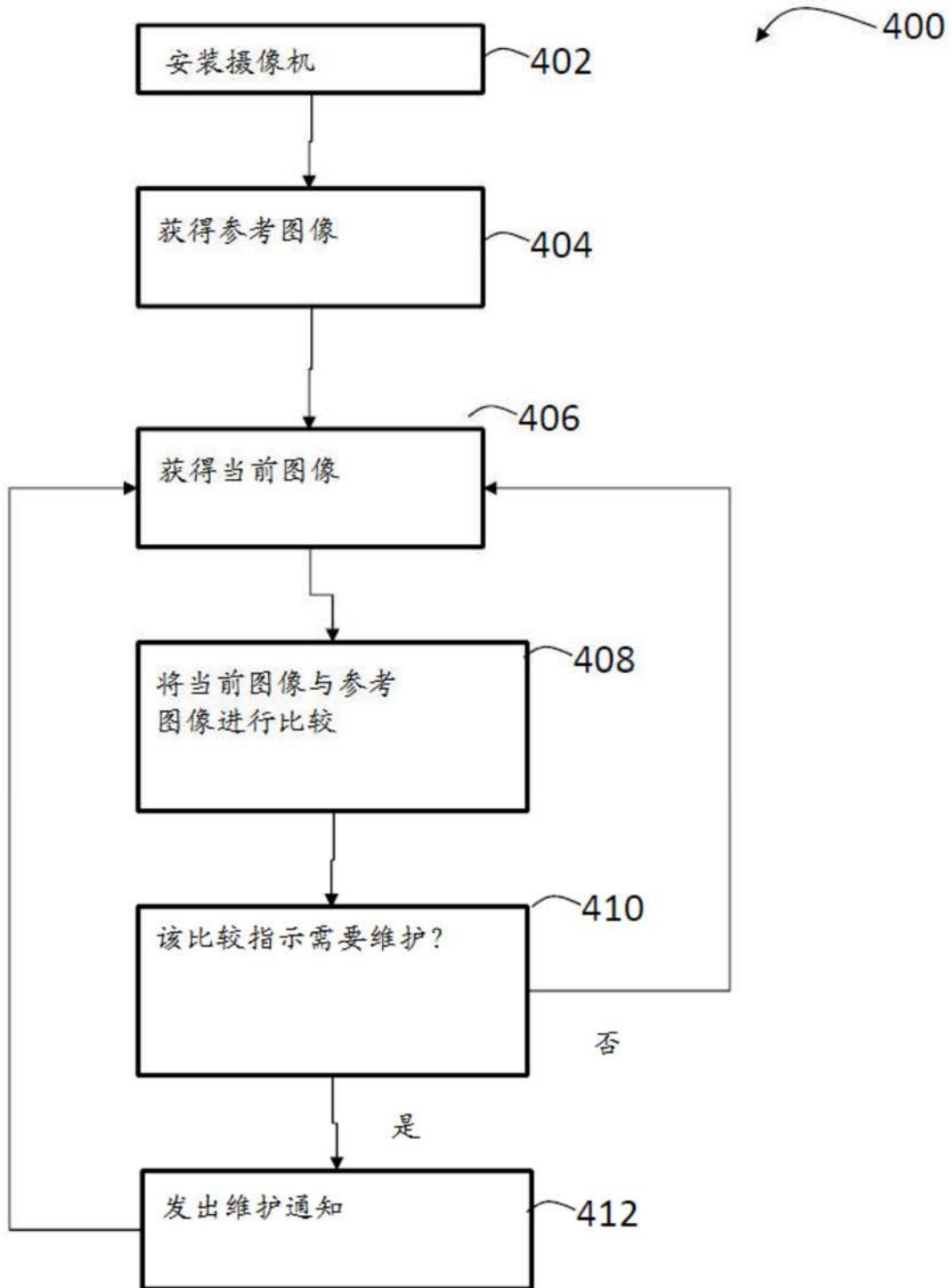


图4

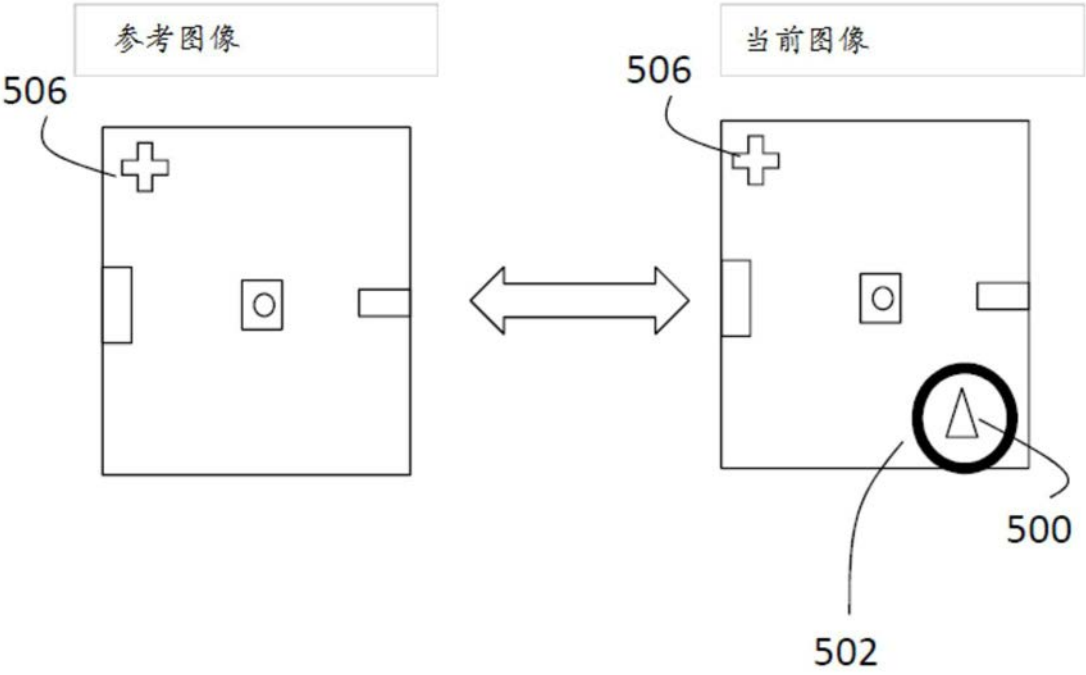


图5